

昆明城市综合交通枢纽景观绿化施工关键技术研究

张玉凤

庆泽建设集团（云南）有限公司，云南 昆明 650000

[摘要]本文立足昆明城市综合交通枢纽建设实际，结合云南省绿美交通建设要求，系统分析枢纽景观绿化工程的施工难点与现存问题，针对性从场地立地改良、高原适生植物配置、狭小空间精细化施工、立体景观营造、节水养护、施工交通协同管控等方面，提炼适配昆明高原特性的绿化施工关键技术体系，提出规范化、精细化、长效化的施工优化策略。研究结果可有效解决高原交通枢纽景观绿化存活率低、景观效果同质化、运维成本高、施工干扰大等痛点，为昆明及西南高原城市综合交通枢纽绿化提质、绿美交通建设、城市门户景观升级提供工程实践参考与技术支持。

[关键词]城市综合交通枢纽；景观绿化；高原施工；绿化技术；绿美交通

DOI: 10.64635/ja.2026.1256

中图分类号: TU986.3

文献标识码: A

Research on Key Construction Technologies for Landscape Greening of Urban Integrated Transportation Hubs in Kunming

Zhang Yufeng

Qingze Construction Group (Yunnan) Co., Ltd., Kunming, Yunnan 650000, China

Abstract: Based on the actual construction of urban integrated transportation hubs in Kunming and in combination with the requirements for green and beautiful transportation construction in Yunnan Province, this paper systematically analyzes the construction difficulties and existing problems of landscape greening projects for transportation hubs. Targeted key greening construction technologies adapted to the plateau characteristics of Kunming are refined from the aspects of site condition improvement, configuration of plateau-adapted plants, refined construction in narrow spaces, three-dimensional landscape creation, water-saving maintenance, and coordinated control between construction and traffic organization. Standardized, refined, and long-term construction optimization strategies are also proposed. The research results can effectively address pain points such as low survival rates of landscape plants, homogeneous landscape effects, high operation and maintenance costs, and strong construction interference in plateau transportation hubs. They provide engineering practice references and technical support for improving the greening quality of urban integrated transportation hubs, promoting green and beautiful transportation construction, and upgrading urban gateway landscapes in Kunming and other plateau cities in Southwest China.

Keywords: urban integrated transportation hub; landscape greening; plateau construction; greening technology; green and beautiful transportation

引言

作为西南地区核心门户城市，昆明正全力推进绿美交通建设与城市门户景观提质，城市综合交通枢纽作为春城对外展示的重要窗口，其景观绿化是彰显城市生态品质、落实绿美交通要求的核心载体。受高原干旱多风、立地条件特殊及枢纽施工工况复杂等因素制约，当前昆明枢纽绿化施工普遍存在苗木存活率低、景观稳定性差、工序冲突突出等痛点。本文立足昆明地域特征与工程实际，系统提

炼绿化施工关键技术与优化策略，为高原城市交通枢纽绿化提质提供实践支撑。

1 城市综合交通枢纽景观绿化施工现状

1.1 高原立地条件恶劣，苗木成活稳定性差

昆明独特的高原气候与土壤条件，是制约交通枢纽绿化施工质量的核心自然因素。区域冬春季节干旱少雨、风力较强、空气干燥，苗木蒸腾作用旺盛，极易出现失水枯梢、根系干枯问题；夏秋集中降雨，枢纽硬质铺装占比高、

场地排水不畅,易造成苗木积水烂根。同时,昆明城区交通枢纽场地土壤多为回填土,土质疏松、肥力不足、砂石含量高、酸碱度偏高,土壤透气透水性能差,难以满足苗木根系生长需求。此外,枢纽区域车流、人流密集,扬尘污染严重、局部热岛效应显著,进一步加剧植被生长胁迫,导致常规绿化苗木成活率低、后期退化快,景观稳定性难以保障。

1.2 施工空间受限,工序交叉干扰严重

城市综合交通枢纽涵盖广场绿化、立交边坡、站台绿化带、道路附属绿地、屋顶及架空层绿化等多元场景,整体空间紧凑、功能分区密集,地下管线、交通设施、市政管网错综复杂。绿化施工过程中,需与道路铺装、机电安装、交通设施布设、管线迁改等多工序交叉作业,施工场地碎片化严重,大型施工设备无法进场,土方改良、苗木栽植、地形整理等工序仅能依靠人工完成,施工效率低、精细化管控难度大。同时,枢纽全天候开放运营,施工需避让客流、车流高峰,有效施工窗口期短,极易出现抢工期、简化施工工序、养护不到位等问题,直接影响绿化施工成型质量。

1.3 植物配置同质化,高原适配性与景观性不足

当前昆明部分交通枢纽绿化设计与施工存在同质化严重、乡土树种利用率低、适配性差的问题。施工中盲目选用外来观赏性苗木,未结合昆明高原干旱、大风、昼夜温差大的气候特征筛选适生品种,外来苗木抗逆性弱、养护成本高、存活率低,难以长期稳定生长。同时,植物配置层次单一,多以单一乔木、常规草坪为主,乔灌木搭配不合理、季相变化不丰富,无法形成四季有景、层次错落的稳定植物群落。部分立交、高架枢纽垂直绿化、立体绿化施工薄弱,空间利用率低,难以发挥交通枢纽生态降噪、防尘固土、景观展示的核心功能,与绿美交通建设要求存在差距。

1.4 施工工艺适配性不足,场地水土管控薄弱

现阶段枢纽绿化施工多套用常规园林施工工艺,缺乏针对高原枢纽场景的专项工艺优化。场地整地环节存在过度整地、表土破坏、土方压实不足等问题,加剧场地水土流失;苗木栽植未适配高原气候调整栽植深度、土球规格、定植时间,冬春干旱季节栽植未做好保水防风处理,夏秋雨季未强化排水防涝措施。同时,昆明雨季集中、降雨强度大,枢纽边坡、附属绿地排水体系不完善,坡面植被固土能力弱,施工期裸露土体易出现冲刷、水土流失、边坡塌陷等问题,破坏绿化基底与成型景观。此外,立体花箱、高架绿化等特殊场景施工,存在固定工艺不规范、荷载把

控不严、防风防护不足等安全隐患。

2 昆明城市综合交通枢纽景观绿化核心施工关键技术

2.1 高原场地立地改良与精细化整地技术

针对昆明枢纽场地回填土贫瘠、偏碱性、砂石含量高、透气透水差的问题,采用专项立地改良技术,从基底层面保障苗木生长条件。施工前对全域绿化场地开展土壤检测,精准测定土壤酸碱度、肥力、孔隙度,根据检测结果实施差异化改良:对碱性偏高土壤施加腐殖土、泥炭土进行中和调酸,对砂石含量高、土质松散区域更换优质种植土,分层回填压实,严格控制土壤密实度,保障根系透气扎根。严格遵循云南省科学绿化要求,杜绝全垦整地、破坏原生土层,保留场地优质表土循环利用。针对立交边坡、开阔风大区域,采用土工布、生态格网固土技术,减少施工期水土流失;低洼易积水区域设置盲沟、渗排管网,构建完善场地排水体系,解决高原雨季积水烂根难题,全面优化绿化立地条件^[1]。

2.2 高原适生乡土植物科学配置与栽植技术

立足昆明高原气候特征与绿美交通建设标准,构建“乡土树种为主、外来适生品种为辅”的植物配置体系,提升植被抗逆性与景观长效性。乔木优先选用黄连木、滇朴、云南樱花、桂花、蓝花楹等本土适生树种,适配昆明温差大、干旱多风环境,兼具观赏性与抗逆性;灌木选用叶子花、女贞、杜鹃等耐修剪、易养护品种;地被搭配耐旱耐贫瘠的本地草本植物,形成“乔木+灌木+地被”层次分明、季相丰富的稳定植物群落^[2]。优化高原专属栽植工艺,优选春秋适宜窗口期施工,避开冬春强风干旱时段;苗木栽植加大土球规格、保留完整根系,栽植后分层覆土夯实,预留蓄水树盘,配套树干支撑、缠干保水、防风固定措施,有效抵御高原大风、干旱胁迫,大幅提升苗木成活率。针对高架、立交花箱绿化,采用轻量化混合种植土,减轻荷载的同时保障保水保肥性能,适配特殊空间绿化需求。

2.3 狭小空间交叉作业精细化施工技术

针对交通枢纽空间紧凑、工序交叉、运营与施工并行的工况,推行狭小空间精细化、分区化、错峰化施工技术^[3]。采用分区围挡、分段流水施工模式,划分独立绿化作业区域,与交通通行、市政施工、设备安装区域物理隔离,规避工序交叉干扰。优化施工流程,优先完成场地整地、管网预埋、基底改良等前置工序,再开展苗木栽植、景观成型施工,杜绝工序倒置。受限空间摒弃大型机械作业,采

用小型轻量化施工设备,人工精细化完成苗木定植、地形修整、植被铺装,保障施工精度。严格落实交通协同施工机制,避开早晚客流车流高峰,夜间低峰时段开展噪音小、无干扰作业,最大限度降低施工对枢纽运营的影响,实现施工安全、质量、通行效率的协同兼顾。

2.4 枢纽立体景观一体化营造技术

结合昆明交通枢纽多立交、多高架、多广场的空间特征,推行平面绿化、边坡绿化、高架立体绿化一体化营造技术,提升枢纽景观整体性与层次感。广场区域打造规整式生态景观,搭配树形规整、冠型优美的乡土乔木,结合花境、绿植组团营造简洁大气的门户景观;立交边坡采用生态护坡+植被复绿技术,选用耐旱、固土能力强的匍匐型植被,搭配生态格网、喷播绿化工艺,实现边坡固土、防尘降噪、生态修复。高架、立交外挂花箱采用镀锌防锈支架、化学螺栓固定工艺,强化抗风抗震防护,搭配四季常绿、花期绵长的适生花卉,打造空中立体绿景^[4]。借鉴长水机场“春之林”景观营造理念,将自然绿植与建筑结构、交通空间深度融合,实现生态景观与枢纽建筑、交通功能的一体化适配,彰显春城门户特色。

2.5 高原节水型智能灌溉与长效养护技术

适配昆明干湿季分明的气候特点,搭建节水高效、智能可控的灌溉养护体系。全面推广滴灌、微喷灌等节水灌溉技术,替代传统漫灌,根据植被类型、土壤墒情分区布设灌溉管网,精准控制灌溉水量与频次,大幅提升水资源利用率,适配冬春干旱补水需求。建立智能化养护管控机制,依托环境监测设备实时监测土壤湿度、空气温湿度,动态调整灌溉、养护方案。制定高原专属养护规程:冬春干旱大风季节重点做好保水、防风、防寒、抑尘养护,及时补水保湿、加固苗木支撑;夏秋雨季重点做好排水、防涝、病虫害防治,及时清理积水、修剪病弱枝叶。定期开展植被修剪、补植、施肥、除草,维持植物群落稳定性,保障枢纽景观长效美观。

3 施工质量提升优化策略

3.1 强化前期专项勘察与方案定制化设计

施工前期开展场地专项勘察,全面核查枢纽地质土壤、管线分布、风环境、排水条件、交通工况,结合高原气候特征编制专项绿化施工方案,杜绝通用化施工模式。针对不同枢纽场景、不同立地条件差异化设计,高架、立交侧重抗风、轻量化、节水化设计;广场绿地侧重景观性、观赏性、适配性设计;边坡区域侧重固土、生态、防冲刷设计,从源头规避施工质量隐患,保障方案适配本地工况。

3.2 严格施工全过程精细化质量管控

建立“事前管控、事中旁站、事后验收”的全过程质量管控体系。事前严格把控苗木选材、土壤改良、材料进场质量,杜绝劣质苗木、不合格种植土进场;施工中重点管控整地质量、栽植工艺、固定防护、灌溉管网布设等关键工序,落实技术交底与旁站监督制度,规范施工流程;完工后严格开展分项验收,核查苗木成活率、景观成型效果、排水系统完整性,对不合格工序及时整改返工,保障绿化施工标准化、规范化落地。

3.3 坚守生态优先,契合绿美交通建设标准

严格遵循云南省绿美交通、科学绿化相关政策要求,坚持生态优先、最小干预原则,施工中最大限度保护场地原生植被与地形地貌,杜绝过度开挖、全垦整地,减少场地生态扰动。统筹生态防护、水土保持与景观营造,将防尘降噪、水土流失治理、生态修复贯穿施工全过程,实现交通枢纽绿化的生态性、功能性、观赏性统一,打造自然和谐、长效稳定的绿美交通景观体系。

3.4 完善长效运维机制,保障景观持续稳定

构建常态化、精细化、专业化的后期运维体系,明确养护责任、细化养护标准,建立苗木生长台账、灌溉运维台账、隐患排查台账。定期开展植被长势监测、病虫害排查、设施检修,及时完成补植、修剪、灌溉、防护加固工作。针对高原季节变化动态调整养护策略,实现季节性精准养护,有效解决植被退化、景观残缺等问题,持续保障交通枢纽绿化景观效果,降低长期运维成本。

4 结语

昆明城市综合交通枢纽作为春城对外展示的核心门户,其景观绿化施工质量直接关系到城市生态形象、交通服务品质与绿美交通建设成效。受高原干旱多风、干湿季分明、土壤条件特殊、枢纽施工工况复杂等多重因素影响,其景观绿化施工存在立地条件差、施工干扰大、植物适配性弱、景观长效性不足等诸多技术难题。本文结合昆明地域气候特征与枢纽工程施工实际,系统梳理了当前绿化施工的核心问题,提炼出高原场地改良、适生植物配置、狭小空间精细化施工、智能节水养护五大核心关键技术,配套提出全过程质量管控、定制化方案设计、生态化施工、长效运维等优化策略,构建了适配昆明高原城市综合交通枢纽的绿化施工技术体系。该体系有效解决了高原枢纽绿化成活率低、景观稳定性差、施工冲突突出等行业痛点,契合云南省绿美交通与城市生态提质建设要求。未来,在城市更新与交通提质背景下,昆明交通枢纽景观绿化施工需持续立足

高原地域特性,深化乡土植物应用、智能节水技术、生态精细化施工研究,持续优化施工工艺与管控模式,打造生态优美、特色鲜明、长效稳定、适配高原环境的交通门户景观,助力昆明生态宜居城市与绿美交通体系高质量建设。

[参考文献]

[1]赵淑娟,张磊,江涌起,等.绥化市北林区主干道绿化景观质量评价研究[J].山西师范大学学报(自然科学版),2022,36(4):90-97.

[2]张莉,夏宇敬,刘振玥.城市交通景观中道路绿化的作用探析[J].河北农机,2020,(2):91-92.

[3]徐亮,曾露.浅析绿色公路设计[J].交通节能环保,2025,21(1):146-149.

[4]李强.北方城市街道绿化景观设计分析[J].山西建筑,2023,49(23):167-170.

作者简介:张玉凤(1993.11—),女,汉族,云南省安宁市人,大专,工程师,研究方向:工程施工。